# COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 AVRIL 1892.

PRÉSIDENCE DE M. D'ABBADIE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHOTOGRAPHIE. — *Sur la photographie des couleurs* [deuxième Note (1)]; par M. G. Lippmann.

« 1. Dans la première Communication que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie sur ce sujet, je disais que les couches sensibles que j'employais alors manquaient de sensibilité et d'isochromatisme, et que ces défauts étaient le principal obstacle à l'application générale de la méthode que j'avais imaginée. Depuis lors j'ai réussi à améliorer la couche sensible, et, bien qu'il reste encore beaucoup à faire, les nouveaux résultats sont assez encourageants pour que je me permette d'en faire part à l'Académie.

(1) *Comptes rendus,* t. CXII, p. 274; 1891.

» 2. Sur des couches d'albumino-bromure d'argent, rendues orthochromatiques par l'azaline et la cyanine, j'obtiens des photographies très brillantes du spectre. Toutes les couleurs viennent à la fois, même le rouge, sans interposition d'écrans colorés, et après une pose comprise entre cinq et trente secondes.

» Sur deux de ces clichés on remarque que les couleurs vues par transparents sont très nettement complémentaires de celles qu'on aperçoit par réflexion.

» 3. La théorie indique que les couleurs composées que revêtent les objets naturels doivent venir en photographie au même titre que les lumières simples du spectre. Il n'en était pas moins nécessaire de vérifier le fait expérimentalement. Les quatre clichés que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie représentent fidèlement des objets assez divers : un vitrail à quatre couleurs, rouge, vert, bleu, jaune; un groupe de drapeaux; un plat d'oranges surmontées d'un pavot rouge; un perroquet multicolore. Ils montrent que le modelé est rendu en même temps que les couleurs.

» Les drapeaux et l'oiseau ont exigé de cinq à dix minutes de pose à la lumière électrique ou au soleil. Les autres objets ont été faits après de nombreuses heures de pose à la lumière diffuse. Le vert des feuillages, le gris de la pierre d'un bâtiment sont parfaitement venus sur un autre cliché; le bleu du ciel, par contre, était devenu indigo. Il reste donc à perfectionner l'orthochromatisme de la plaque et à augmenter considérablement sa sensibilité. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les moyens de provoquer artificiellement la formation des pluies;* par M. **Faye**.

« Il y a des millions d'acres de plaines dans l'ouest des États-Unis dont la valeur serait doublée et quadruplée si elles ne manquaient trop souvent d'eau. Dans les contrées de l'est, le même défaut ne se fait pas sentir; elles sont les mieux arrosées du monde par leurs rivières, leurs averses et leurs pluies. Maintenant que les nouveaux acquéreurs des plaines occidentales souffrent de la sécheresse après avoir traversé quelques années passables, il n'est pas étonnant qu'ils se tournent vers le Gouvernement pour lui demander de l'eau et comme les travaux d'irrigation seraient trop coûteux ou même impraticables, ils ont recours à la Science de leur

pays, confirmée par l'opinion générale des météorologistes, qui permet de concevoir la possibilité de procurer artificiellement la pluie, les orages et les averses.

» Ces idées ont été introduites dans la Science, il y a cinquante ans, par M. Espy, un météorologiste américain qui a attribué les cyclones, les trombes, les tornados à des colonnes ascendantes d'air produites par l'échauffement du sol, et comme les cyclones ou les tornados ont pour compagnons constants des averses qui les précèdent ou les suivent, M. Espy avait pensé et publié le premier qu'il serait possible de provoquer la pluie à la condition de produire un courant ascendant d'air chaud. Il avait même proposé d'en faire l'expérience pourvu que le Congrès voulut bien en supporter les frais. Mais le besoin de pluies artificielles ne se faisait pas sentir aux États-Unis à cette époque, tandis qu'il en est tout autrement aujourd'hui que les vastes plaines de l'ouest sont livrées à la culture.

» Toujours est-il qu'aujourd'hui on invoque les théories d'Espy qui sont encore celles de la Science moderne et auxquelles on n'a guère ajouté qu'une condition, c'est que l'instabilité de l'atmosphère, qu'il est facile de procurer dans les couches basses, se prolonge jusqu'à un certain point dans les couches supérieures.

» Des faits semblaient parler en faveur d'Espy. Voici par exemple une lettre qui lui fut adressée par un géodésien, M. G. Mackay, qui faisait alors des opérations en Floride; cette lettre a été reproduite par Espy lui-même, en 1857, dans un rapport au Sénat.

» Cher Monsieur, la demande que vous m'avez adressée de vous communiquer mes expériences sur votre théorie des tempêtes est flatteuse; j'y réponds avec plaisir. Ces expériences furent d'abord purement accidentelles, plus tard elles furent faites avec intention. Je les décrirai toutes.

» ... Nous étions alors aux confins d'une prairie encore plus difficile que toutes celles que nous avions jusqu'alors traversées. Mon assistant, le capitaine Alexander Mackay, qui se tenait près de moi, me dit qu'il avait remarqué dans nos derniers incendies qu'un nuage s'était formé au sommet de la colonne de fumée; il ajoutait que cela lui avait rappelé plus d'une fois les comptes rendus qu'il avait lus de la théorie du professeur Espy. Il pensait que nous ne rencontrerions jamais de meilleure occasion de mettre cette théorie à l'épreuve, ... Nous nous déterminâmes a en faire l'expérience.

» Lorsque nos compagnons furent tous réunis à la place choisie pour faire halte, des plaintes sur l'excessive chaleur s'élevèrent à la ronde et tous déclarèrent qu'ils n'avaient jamais rencontré une journée plus lourde et plus oppressive. A ces plaintes succédèrent des vœux ardents pour une petite brise ou quelques gouttes de pluie. « Taillez-moi une route à travers cette prairie, s'écria le capitaine et je vous procu-

» rerai une véritable averse et une brise qui saura bien vous ranimer. Allons, enfants, » fauchez-moi cette prairie et, quand vous aurez fini, vous aurez un bain frais qui » vous viendra du ciel. »

» Il n'y avait pas au ciel un seul nuage aussi grand que la main d'un homme.

» Je fis mettre le feu à l'amas de gazon desséché. La flamme s'élança bien vite pardessus les arbres les plus hauts; un dense volume de fumée s'éleva en spirales; bientôt les grandes herbes disparurent; nous pûmes passer à travers. Lorsque la colonne de fumée cessa de s'élever, un nuage commença à se former.... il n'avait pas encore été remarqué.... A ce moment vint un roulement de tonnerre lointain. Tous les regards se tournèrent instantanément en haut. Le nuage s'étendait sur le ciel; le tonnerre augmentait; les éclairs brillèrent de plus en plus. Déjà la pluie tombait par torrents quoique l'on pût voir le ciel clair à l'horizon par-dessous le nuage.

» Telle est l'expérience sur laquelle est fondée ma confiance dans votre théorie. Je n'aurais jamais cru qu'elle pût être mise en doute par un esprit scientifique, si je ne l'avais appris de vous-même. G. Mackay.

» Ce coup de tonnerre *éloigné* aurait dû donner à penser à M. Mackay que l'orage venait de loin. C'est ainsi, en effet, que dans les pays chauds arrivent souvent, au milieu d'un ciel pur, les orages accompagnés de trombes ou de tornades. On voit s'élever de la mer, à l'horizon, un nuage qui paraît grand comme la paume de la main ou, comme disent les navigateurs portugais, comme l'œil d'un bœuf. Il vient alors avec lenteur, puis avec une rapidité croissante, s'étend de plus en plus sur le ciel, et finit par le couvrir entièrement. Alors éclate le tonnerre qui d'avance grondait sourdement au loin. Jamais on n'a imaginé que l'orage se soit formé sur place. On le voit arriver sous cette forme caractéristique. C'est un de ces orages très facile à prévoir par une chaleur écrasante, et sous le ciel de la Floride, qui sera venu surprendre M. Mackay. Le feu mis aux herbes de la prairie n'y était pour rien.

» Une autre circonstance où l'on a cru pouvoir attribuer les pluies à un vaste incendie s'est offerte lors de celui qui a brûlé entièrement Chicago, en 1871. Beaucoup de personnes crurent alors que le feu avait été arrêté par la pluie qu'il avait occasionnée. Mais un assistant du chef du *Signal Office*, le P. Lapham, a détruit cette légende en faisant remarquer que ce n'est que le quatrième jour de l'incendie que la pluie a tombé sérieusement et que d'ailleurs deux conditions nécessaires manquaient à l'expérience, car l'air n'était pas calme et le point de rosée était très élevé. M. Lapham n'en était pas moins convaincu, comme tous ses compatriotes, de la vérité de la doctrine d'Espy.

» Au lieu de recourir aux incendies pour faire arriver en haut une

colonne ascendante d'air chaud et humide, et procurer par là des orages, des averses ou de simples pluies, on a imaginé un procédé plus direct. M. G.-H. Bell, de New-York, a proposé de construire, dans certaines localités, des tours de 1500 pieds de hauteur, creuses dans l'axe, et de lancer par là de l'air saturé d'humidité jusque dans les hautes régions de l'atmosphère pour provoquer la formation des nuées. Une nation, dit M. Bell, qui serait munie d'un nombre raisonnable de tours de ce genre, donnerait ainsi une preuve éclatante de sa puissance et de ses ressources.

» On voit par là quels espoirs fait naître aujourd'hui la Science météorologique ainsi comprise.

» Je ne nie pas qu'on ne puisse, par divers moyens, déterminer le mouvement ascendant d'une colonne verticale d'air chaud et humide à travers les airs, mais je crois avoir démontré depuis de longues années que jamais cette colonne ne donnera lieu à un cyclone, une trombe, un tornado ou un orage; il en résulte qu'elle ne produira pas les averses fertilisantes qui accompagnent ces phénomènes. Je demande à l'Académie la permission de revenir sur cette démonstration.

» Le phénomène d'une colonne verticale d'air chaud ascendante ne peut se produire que par un temps calme et, naturellement, cette fausse trombe n'a aucune tendance à se mouvoir latéralement. Elle reste en place là où elle est née. Une trombe, un tornado, un cyclone, au contraire, se meut dès son début, dans une direction parfaitement déterminée, avec la vitesse d'un train de chemin de fer. Mettons 97^{km} à l'heure pour la trombe ou le tornado d'août 1890 dans le Jura. Comment peut-on songer à identifier ces deux phénomènes?

» En second lieu, la colonne ascendante d'air chaud tourbillonne à peine, si peu que M. Espy croyait qu'elle ne tourbillonnait pas du tout. Les météorologistes d'aujourd'hui ont bien été forcés de corriger Espy sur ce point et de convenir que les trombes ont une giration formidable; seulement ils ne peuvent l'expliquer. Comment, en tous cas, identifier deux phénomènes tels que la colonne ascendante d'air chaud qui ne saurait tourner que par le léger conflit des courants centripètes qui l'alimentent, et la trombe du Jura (1890), par exemple, qui a cassé 120000 arbres plusieurs fois séculaires dans une seule forêt par ses girations furieuses, et détruit 42 maisons dans un seul village. Ainsi les tornados tournent en marchant; les courants ascendants ne marchent ni ne tournent.

» Ils soutiennent que les tornados sont ascendants comme leur colonne d'air chaud qu'ils cherchent à identifier avec eux, mais on les voit au con-

traire descendre des nues. Ils pendent, au commencement, de quelque gros nuage, et ils ne s'en détachent jamais. On les voit s'allonger comme un sac légèrement conique, jusqu'à toucher le sol, et dès lors commencer leurs ravages ; puis ils se relèvent et se retirent peu à peu dans le nuage lorsque leur giration s'est épuisée. Ainsi les tornados descendent des nues tandis que les courants ascendants tendent à y monter.

» Si vous voulez considérer la température, vous voyez que la trombe ou le tornado est entouré de haut en bas d'une brume qui en dessine les contours et qui n'est autre chose que le prolongement du nuage lui-même qui porte la trombe. Pour que cette brume subsiste malgré la température élevée de l'air ambiant, il faut évidemment que l'air qu'elle contient soit froid, et il est froid parce que cet air contient des vésicules aqueuses, de l'eau presque congelée. C'est justement l'inverse dans la colonne ascendante des météorologistes ; l'air y est plus chaud à l'intérieur qu'au dehors sans quoi la colonne ne monterait pas.

» Ainsi les cyclones, les trombes et les tornados sont froids ; les courants ascendants sont chauds.

» Le cyclone, la trombe ou le tornado parcourent les pays les plus accidentés sans être arrêtés le moins du monde par les obstacles, vallons ou collines, étangs ou rivières, les rivages ou les mers.

» Récapitulons :

» 1° Les trombes et les tornados (et les cyclones) marchent à grande vitesse par un temps calme; les colonnes ascendantes d'air chaud ne marchent pas.

» 2° Les tornados et les trombes tournent furieusement dans un sens déterminé; les colonnes ascendantes ne tournent pas, ou d'une manière insignifiante.

» 3° Les tornados et les trombes sont froids à l'intérieur; les colonnes ascendantes sont chaudes.

» 4° Les tornados et les trombes descendent des nues; les colonnes ascendantes montent vers les nues, etc.

» Plus vous examinez la question, plus vous êtes frappé des différences, des oppositions pour mieux dire, plus vous reconnaissez qu'il est impossible de confondre ces deux ordres de phénomènes comme l'ont fait les météorologistes, plus vous êtes convaincu qu'il n'y a pas là une simple différence du petit au grand, mais qu'il s'agit de phénomènes dépendant de causes mécaniques tout autres.

» Ainsi M. Espy s'est trompé et, avec ses théories, croulent malheureu-

sement les espérances de tout un grand pays. Une colonne ascendante d'air chaud ne saurait engendrer un tornado et produire, par conséquent, un orage ou une averse, soit qu'on la fasse monter à l'aide d'un incendie, comme M. G. Mackay, soit qu'on la lance vers le ciel avec la tour colossale de M. G.-H. Bell.

» Je me suis borné à parler des idées de M. Espy et de ses successeurs en Météorologie sans m'occuper des autres procédés qui ne dérivent pas aussi directement de ces idées et auxquels on a également recours aux États-Unis : je veux dire les explosions de dynamite qu'on a fait éclater l'an dernier au Texas ([1]). Ces procédés ont été appréciés de main de maître par M. W. Morris Davis, dans le dernier numéro de l'*American meteorological Journal,* et je ne pense pas qu'il y ait grand chose à ajouter à cette critique. Je me bornerai à dire que si les averses, les orages et la grêle proviennent des cyclones et ont pour organes les tourbillons des régions élevées, c'est que les cyclones sont descendants comme les tornados qui en dérivent, et entraînent les cirrus des hautes régions dans les couches de l'atmosphère situées au-dessous. De là les averses, les orages et la grêle. »

GÉOGRAPHIE ET GÉOLOGIE. — *Répartition des terrains occupés par les groupes géologiques d'après les latitudes et les longitudes terrestres.* Note de M. **Alexis de Tillo.**

« Pour faire suite aux recherches que j'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie dans ma Note insérée au n° 5 des *Comptes rendus* de ce semestre, je vais donner les résultats obtenus pour les différentes *latitudes et longitudes* terrestres.

([1]) Les explosions dont il est ici question sont de deux sortes. Les unes à ras terre ont été inspirées par la croyance que les grandes batailles, dans lesquelles on a fait un usage immodéré du canon, ont été suivies de pluies ou d'averses. On croit se rappeler qu'il en a été ainsi lors de la guerre de la Sécession. Pour les imiter, on fait usage de la dynamite à terre. Les autres sont des explosions à grande hauteur, à l'aide de ballons munis de fils télégraphiques. Des expériences ont été faites en grand au Texas l'an dernier. Je n'en connais pas les résultats; mais je suis convaincu qu'ils ont été négatifs. Rien de pareil ne saurait déterminer les cirrus des hautes régions, voguant à 10000^{m} ou 12000^{m} de hauteur, à descendre dans les régions basses pour y engendrer les orages et les averses. Seules les vastes girations descendantes qui naissent dans les courants des hautes régions de l'atmosphère produisent de tels résultats.

Superficies des terrains géologiques en millions de kilomètres carrés.

Latitudes.	Primitif.	Primaire.	Secondaire.	Tertiaire.	Quaternaire.	Sables.	Glaciers.	R. éruptives m.	Iles coralliennes.	Partie explorée.	Partie non explorée.	Superficie totale.
N. 70°-80°.	0,12	0,46	0,14	0,02	0,25	»	0,99	0,01	»	1,99	1,66 (1)	3,65
» 60-70.	3,17	2,02	1,49	0,02	0,67	»	0,64	0,33	»	8,34	4,99	13,33
» 50-60.	3,05	2,80	2,56	0,59	2,22	»	0,05	0,18	»	11,45	3,14	14,59
» 40-50.	2,53	2,01	2,03	1,80	3,27	1,17	0,04	0,55	»	13,40	2,18	15,58
» 30-40.	1,23	2,47	2,52	1,75	3,18	0,79	0,06	0,38	»	12,38	2,90	15,28
» 20-30.	1,43	2,04	2,01	1,31	2,32	2,02	0,03	0,49	»	11,65	3,74	15,39
» 10-20.	1,49	0,99	1,18	0,47	1,33	0,42	0,00	0,65	0,00	6,53	4,71	11,24
» 0-10.	1,75	0,20	0,86	0,34	1,13	0,12	0,02	0,18	0,00	4,60	6,26	10,86
S. 10- 0.	1,04	1,18	3,06	1,15	0,78	0,00	0,00	0,29	0,00	7,50	8,04	9,54
» 20-10.	1,81	1,30	1,94	0,09	1,39	0,54	0,01	0,33	0,00	7,41	1,96	9,37
» 30-20.	1,43	1,01	1,41	0,16	1,20	2,11	0,01	0,29	0,00	7,62	1,72	9,34
» 40-30.	0,64	0,62	0,54	0,78	1,03	0,18	0,01	0,20	0,01	4,01	0,19	4,20
» 50-40.	0,11	0,06	0,09	0,19	0,35	»	0,05	0,07	0,01	0,93	0,01	0,94
» 60-50.	0,05	0,02	0,02	0,04	0,05	»	0,03	0,01	»	0,22	0,66 (1)	0,88
Sommes.	19,85	17,18	19,85	8,71	19,17	7,35	1,94	3,96	0,02	98,03	36,16	134,19

Superficies des terrains géologiques en nombres relatifs, l'étendue explorée des zones étant prise égale à 100.

Latitudes.	Primitif.	Primaire.	Secondaire.	Tertiaire.	Quaternaire.	Sables.	Glaciers.	R. éruptives m.	Iles coralliennes.	Sommes.	Partie non explorée en $\frac{1}{1000}$.
N. 70°-80°...	6	23	7	1	13	»	50	0 (2)	»	100	5
» 60-70...	38	24	18	0	8	»	8	4	»	100	14
» 50-60...	27	24	22	5	19	»	1	2	»	100	9
» 40-50...	19	15	15	13	25	9	0	4	»	100	6
» 30-40...	10	20	20	14	26	6	1	3	»	100	8
» 20-30...	12	18	18	11	20	17	0	4	»	100	10
» 10-20...	23	15	18	7	20	7	0	10	0	100	13
» 0-10...	38	4	19	7	25	3	0	4	0	100	17
S. 10- 0...	14	16	41	15	10	0	0	4	0	100	6
» 20-10...	25	18	26	1	19	7	0	4	0	100	5
» 30-20...	19	13	18	2	16	28	0	4	0	100	5
» 40-30...	16	15	14	19	26	5	0	5	0	100	0
» 50-40...	12	6	10	21	38	»	5	8	0	100	0
» 60-50...	21	8	9	21	22	»	13	6	»	100	2
											100

(1) Les terres arctiques et antarctiques ont été ajoutées à ces zones.
(2) Zéro veut dire moins de $\frac{1}{2}$ pour 100.

» La dernière colonne désigne les parties non explorées en prenant la superficie de toutes les régions non explorées égale à 100.

» Il serait prématuré de tirer des conclusions des chiffres précédents par rapport aux zones de 10° en 10°. Mais en réunissant les résultats, d'après des zones plus larges, on parvient à entrevoir la presque *indépendance de la répartition des groupes selon les latitudes terrestres* (à l'exception pourtant des sables, des glaciers et des îles coralliennes).

Superficies des terrains géologiques en nombres relatifs, l'étendue explorée des zones étant prise égale à 100.

Latitudes.	Primitif.	Primaire.	Secondaire.	Tertiaire.	Quaternaire.	Sables.	Glaciers.	R. éruptives m.	Sommes.
N. 50°-80°...	29	24	19	3	14	»	8	3	100
» 30-50...	15	17	18	14	25	8	0	3	100
» 0-30...	21	14	18	9	21	11	0	6	100
S. 60- 0...	18	15	26	9	17	10	1	4	100

» Ces zones contiennent respectivement 32, 31, 37 et 34 millions de kilomètres carrés.

» En divisant les terrains d'après deux zones seulement, l'une entre les latitudes nord 30°-80° avec une superficie de 62 millions de kilomètres carrés et l'autre entre les latitudes sud 60° et nord 30°, avec une superficie de 72 millions de kilomètres carrés, on remarque une grande similitude.

Superficies des terrains géologiques en nombres relatifs.

Latitudes.	Primitif.	Primaire.	Secondaire.	Tertiaire.	Quaternaire.	Sables.	Glaciers.	R. éruptives m.	Sommes.
N. 30°-80°.....	21	21	18	9	20	4	4	3	100
S. 60-30 N...	19	15	22	9	19	11	0	5	100
Toute la terre.	20	18	20	9	20	7	2	4	100

» En ce qui concerne la *longitude* terrestre, on s'apercevra, d'après le Tableau suivant, qu'elle aussi n'exerce pas d'influence marquée sur la répartition des terrains géologiques.

Superficies des terrains géologiques en nombres relatifs.

Longitudes.	Superficies. Millions de kilomètres carrés.	Primitif.	Primaire.	Secondaire.	Tertiaire.	Quaternaire.	Sables.	Glaciers.	R. éruptives m.	Sommes.
170° ouest–0° de Paris...	41	23	19	21	9	15	3	5	5	100 ([1])
0°–60° est de Paris......	40	19	16	29	8	21	5	0	2	100 ([2])
60° est–170° ouest de Paris.	53	18	18	13	10	23	13	0	5	100 ([3])

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de Commissions chargées de présenter une question pour chacun des prix ci-après désignés, à décerner en 1894.

Le dépouillement du scrutin donne les résultats suivants :

Prix Bordin (*Sciences mathématiques*). — MM. Hermite, Bertrand, Darboux, Poincaré, Fizeau réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Bouquet de la Grye et Sarrau.

Prix Damoiseau. — MM. Faye, Tisserand, Lœwy, Wolf, Janssen réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Mouchez et Bertrand.

Prix Vaillant. — MM. Daubrée, Bertrand, Fizeau, Berthelot, Darboux réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Faye et Duchartre.

Prix Gay. — MM. Grandidier, Duchartre, Milne-Edwards, Bornet, Van Tieghem réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. d'Abbadie et Bouquet de la Grye.

([1]) Amérique du Nord et du Sud.
([2]) Europe et Afrique.
([3]) Asie et Océanie.

Prix Pourat. — MM. Brown-Séquard, Marey, Chauveau, Bouchard, Charcot réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Ranvier et Duchartre.

MÉMOIRES PRÉSENTES.

M. P. Ribard adresse une Note sur « un essai d'explication du magnétisme terrestre ».

(Renvoi à l'examen de M. Mascart.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° Quatorze feuilles nouvellement publiées des Cartes d'Afrique, d'Algérie et de Tunisie (adressées par le Service géographique de l'armée).

2° Un Mémoire de M. *André Markoff* « Sur les nombres entiers dépendant d'une racine cubique d'un nombre entier ordinaire. » (Présenté par M. Hermite.)

ASTRONOMIE. — *Observations de deux nouvelles planètes, découvertes à l'Observatoire de Nice, les* 22 *mars et* 1er *avril* 1892. Note de M. **Charlois**, présentée par M. Faye.

Dates 1892.	Temps moyen de Nice.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parall.	Distance polaire apparente.	Log. fact. parall.
		I. — Planète (1892, mars 22).			
	h m s	h m s		° ′ ″	
Mars 22.....	12.56.38	12.41.13,37	$\bar{2}$,558	97.15.25,7	$0,836_n$
28.....	9. 2.36	12.36. 4,67	$\bar{1},495_n$	96.58.23,8	$0,819_n$
		II. — Planète (1892, avril 1).			
Avril 1.....	13. 1.49	14.21.22,30	$\bar{2},844_n$	105.15.31,7	$0,877_n$

» *Remarque*. — Les deux planètes sont de 13e grandeur. »

ASTRONOMIE. — *Photographie de la nébuleuse de la Lyre.* Note du P. F. DENZA, présentée par M. Mouchez.

« En dehors de la Carte du Ciel, but principal des travaux de l'Observatoire du Vatican, une des études qui en sera l'objet secondaire sera celle des nébuleuses.

» Les premières photographies qui ont été faites de ces corps célestes sont celles de la nébuleuse de la Lyre. La délicatesse des détails de cette nébuleuse, aussi petite qu'importante, et l'éclat de sa lumière, nous firent juger qu'une pose trop prolongée aurait peut-être nui à un bon résultat. Dans cette persuasion, nous crûmes plus opportun de faire plusieurs photographies, avec des poses de plus en plus longues, en commençant par la pose d'une demi-heure, dans l'ordre suivant :

	Durée de pose.
	h m
Première épreuve	0.30
Deuxième »	0.40
Troisième »	1.00
Quatrième »	1.40
Cinquième »	1.50

» On employa pour ces épreuves des plaques extra-rapides de Lumière, comme on les trouve dans le commerce. Le développement se fit par la méthode ordinaire de l'oxalate neutre de potasse et du sulfate de fer, en le prolongeant au delà de 20 minutes.

» En comparant entre elles ces cinq épreuves, on dut se convaincre que la cinquième, de $1^h 50^m$, était de beaucoup la meilleure.

» Je présente à l'Académie la photographie originale de la nébuleuse.

» En observant le négatif au microscope, avec un agrandissement de 40 diamètres, il se révèle de tels détails qu'il serait absolument impossible de les voir autrement.

» L'étoile qui occupe le centre du fond obscur est jointe à une autre petite étoile que le P. Secchi avait jugée douteuse. Toutefois, l'examen microscopique donne à ces deux corps célestes l'aspect d'un amas de points lumineux; et le plus petit, dont le contour est tout à fait irrégulier, ainsi que l'autre central et plus grand, présente une solution de continuité des différents points lumineux qui le composent. Cela est entière-

ment confirmé par la simple inspection de la reproduction photographique agrandie de 78 diamètres au microscope. La petite étoile qui se trouve près de la nébuleuse permet de comparer les deux images lumineuses intérieures à une image stellaire proprement dite.

» De ces sortes d'amas de points lumineux, qui sont les plus grands et les plus espacés entre eux, on en trouve plusieurs autres, soit dans le centre obscur, soit dans l'anneau lumineux.

» Le P. Secchi, en parlant de cette nébuleuse, dit que :

» L'anneau se prolonge dans le sens du plus grand axe, et que les parties les plus denses sont dans la direction du petit axe, où brillent des points très distincts, et on le croirait stellaire et résoluble.

» L'examen microscopique que nous avons fait de l'épreuve négative vient confirmer amplement l'observation de l'astronome romain, et nous offre en même temps un exemple de l'avantage incomparable que la Photographie apportera à la Carte du Ciel, et l'immense facilité avec laquelle on pourra en étudier tout à son aise les différentes parties. Mais, ce qui importe le plus, la Photographie nous permettra de pousser l'examen d'un objet céleste à un point que l'observation directe ne saurait atteindre.

» La photographie de la nébuleuse de la Lyre montre à l'évidence que celle-ci s'épand et se prolonge dans le sens de son plus grand axe, et l'on peut ajouter, sans aucune crainte de se tromper, qu'elle en assigne la limite bien au delà des données de l'observation directe. Ainsi, l'existence des points lumineux, et leur plus grande densité dans la direction du petit axe, sont non seulement confirmées, mais, en outre, l'étude microscopique met à même l'observateur de les compter et de fixer la position de chacun d'eux. Dans un examen sommaire, fait à l'aide du microscope, nous avons pu compter un très grand nombre de points brillants épars sur toute la surface de cette splendide nébuleuse. »

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Observations solaires du premier trimestre de l'année* 1892. Note de M. **Tacchini**.

« J'ai l'honneur d'envoyer à l'Académie le résumé des observations solaires qu'on a pu faire à l'Observatoire royal du Collège romain pendant le premier trimestre de 1892. Le nombre de jours d'observations

pour les taches et les facules a été de 56, c'est-à-dire 19 en janvier, 19 en février et 18 en mars. Voici les résultats :

1892.	Fréquence relative des taches.	Fréquence relative de jours sans taches.	Grandeur relative des taches.	Grandeur relative des facules.	Nombre des groupes des taches par jour.
Janvier.........	19,63	0,00	79,79	56,58	5,90
Février.........	23,31	0,00	153,61	60,28	5,16
Mars...........	13,12	0,00	61,67	86,39	4,28

» On a donc constaté une augmentation assez forte par rapport au trimestre précédent. Trois périodes d'une plus grande fréquence et une extension des taches correspondent aux intervalles 16-24 janvier, 5-18 février et 20-25 mars.

» Pour les protubérances, nous avons obtenu les résultats suivants :

1892.	Nombre de jours d'observation.	Protubérances. Nombre moyen.	Protubérances. Hauteur moyenne.	Protubérances. Extension moyenne.
Janvier..................	13	6,39	39",6	1°,6
Février..................	13	7,00	36,0	1,6
Mars.....................	14	8,14	36,4	2,3

» La saison a été très peu favorable à l'observation des protubérances; mais, cependant, il me semble qu'on peut affirmer que le phénomène des protubérances a été un peu moins accentué que dans le trimestre précédent. Il faut remarquer que, tandis qu'un maximum des taches bien marqué a eu lieu en février, les protubérances ne présentent pas de fortes différences dans la série; leur maximum secondaire est arrivé en mars comme pour les facules. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur un problème d'Analyse qui se rattache aux équations de la Dynamique.* Note de M. **R. Liouville.**

« Dans une Note du 11 avril dernier, M. Painlevé s'est proposé d'étudier complètement une question qui est la généralisation immédiate du problème résolu par M. Dini, celui de la représentation géodésique des surfaces.

» Les résultats énoncés par M. Painlevé, pour un système de points soumis à des forces qui admettent un potentiel, s'étaient présentés à moi dans d'autres recherches, mais n'en ayant mentionné qu'un cas particulier, vers la fin de ma Note du 6 avril 1891, je n'aurais pas à revenir sur ce sujet, si la méthode dont j'ai fait usage, très différente, semble-t-il, de celle qu'a employée M. Painlevé, ne m'avait conduit en même temps à quelques résultats, qui ne paraissent pas avoir été signalés jusqu'ici. Je demande à l'Académie la permission de les indiquer en peu de mots.

» Lorsqu'un système matériel est soumis à l'action de forces qui dérivent d'un potentiel, si l'on désigne par $x_1, x_2, \ldots, x_m$ les variables dont sa position dépend à un instant quelconque, les équations qui déterminent les trajectoires de ses divers points peuvent être représentées ainsi

$$(1) \qquad dx_i\, d^2 x_k - dx_k\, d^2 x_i = \sum_{(h,h')} \left(p^{(k)}_{h,h'}\, dx_i - p^{(i)}_{h,h'}\, dx_k\right) dx_h\, dx_{h'};$$

les coefficients $p^{(k)}_{h,h'}$, $p^{(i)}_{h,h'}$ sont des fonctions de $x_1, x_2, \ldots, x_m$ et n'entrent pas tous d'une façon distincte dans les équations (1); ces dernières en renferment seulement certaines combinaisons, qui sont données. Je supposerai que l'on ait complété la définition de ces coefficients par les identités

$$\sum_{(i)} p^{(i)}_{i,k} = 0,$$

au nombre de m et dont il est facile d'apercevoir la signification. Un ensemble d'équations du type (1) n'appartient pas toujours aux trajectoires des points d'un système matériel : il faut, pour qu'il en soit ainsi, certaines conditions que l'on peut se proposer d'obtenir. Elles résultent du théorème suivant :

» *Pour que les équations* (1) *définissent les trajectoires des points d'un système matériel, soumis à l'action de forces qui dérivent d'un potentiel, il est nécessaire et suffisant que les équations suivantes, au nombre de*

$$\frac{m(m-1)(m+2)}{2},$$

$$(2) \qquad \begin{cases} \dfrac{\partial f_{i^2}}{\partial x_{i'}} - 2\sum_{(h)} p^{(i)}_{h,i'} f_{i,} = 0 = \dfrac{\partial f_{i,k}}{\partial x_{i'}} - \sum_{(h)} \left(p^{(k)}_{h,i'} f_{i,h} + p^{(i)}_{h,i'} f_{h,k}\right), \\ \dfrac{\partial f_{i^2}}{\partial x_{i'}} - 2\dfrac{\partial f_{i,k}}{\partial x_k} - 2\sum_{(h)} \left(p^{(i)}_{i,h} f_{i,h} - p^{(k)}_{k,h} f_{i,h} - p^{(i)}_{h,k} f_{h,k}\right) = 0 \end{cases}$$

soient satisfaites par les $\frac{m(m+1)}{2}$ *inconnues* f_{i^2}, $f_{i,k}$ *qu'elles renferment* linéairement.

» Ceci ayant lieu, soit Δ le déterminant symétrique des quantités $f_{i,k}$; la forme quadratique suivante

$$(3) \qquad 2\mathrm{T} = \sum_{(i,\,k)} \frac{\partial \Delta}{\Delta^2\, \partial f_{i,k}}\, dx_i\, dx_k$$

représente la force vive dans le mouvement dont les équations (1) donnent alors la définition et l'intégrale du second degré correspondante s'exprime par la formule

$$2\mathrm{T} = \text{constante}.$$

» Il peut arriver que les équations (2) possèdent plusieurs solutions distinctes. La recherche des cas où il en est ainsi est une extension immédiate du problème de M. Dini. Si l'on désigne alors par $f_{i,k}^{(0)}$ les fonctions qui constituent un second ensemble satisfaisant aux équations (2) et par $\Delta^{(0)}$ le déterminant analogue à Δ, le rapport

$$(4) \qquad \frac{\sum \frac{\partial \Delta}{\partial f_{i,k}}\, dx_i\, dx_k}{\sum \frac{\partial \Delta^{(0)}}{\partial f_{i,k}^{(0)}}\, dx_i\, dx_k},$$

égalé à une constante, est une intégrale des équations différentielles des trajectoires.

» C'est la proposition de M. Painlevé.

» De plus, comme les relations (2) sont linéaires, elles sont aussi satisfaites par les fonctions $f_{i,k} + cf_{i,k}^{(0)}$, où la constante c est à volonté; en introduisant ces dernières à la place des quantités $f_{i,k}$, dans l'expression (4), son numérateur devient une fonction entière de c, qu'il contient à la puissance $m-1$. L'intégrale (4) se décompose donc en plusieurs autres et donne, en général, un système complet d'intégrales premières du problème étudié. C'est à ces circonstances que j'avais fait allusion dans les derniers alinéas d'une Note, présentée à l'Académie le 14 décembre 1891 et à laquelle d'ailleurs M. Painlevé a bien voulu renvoyer.

» J'ai signalé dans cette même Note que l'existence d'une intégrale du second degré, différente de celle des forces vives, ne suffit pas pour que la forme quadratique correspondante (3) vérifie les conditions du problème de M. Dini : l'existence de plusieurs intégrales du second degré n'est pas non plus caractéristique.

» Il y a en effet un cas, depuis longtemps connu, où les équations du mouvement d'un système matériel libre admettent un système complet d'intégrales premières du second degré; ce cas ne satisfait pas à toutes les conditions du problème de M. Dini, quand le nombre des variables est supérieur à deux.

» Au reste, les considérations précédentes n'établissent pas que ce problème soit alors possible; mais c'est ce qui résulte d'un travail antérieur (*Comptes rendus*, 6 avril 1891).

» Lors même que les relations (2) n'ont pas lieu, les équations (1) ne perdent pas leur forme essentielle, par un changement des variables x_1, x_2, ..., x_m; leurs invariants, pour ces transformations, s'obtiennent en généralisant d'une façon très simple la méthode indiquée, dans un Mémoire déjà ancien, pour le cas où le nombre des variables se réduit à deux. »

PHYSIQUE. — *Mesures directe et indirecte de l'angle de raccordement d'un liquide qui ne mouille pas le verre.* Note de M. **C. Maltézos**, présentée par M. A. Cornu.

« On sait que la mesure de l'angle de raccordement est un des problèmes dont la solution laisse à désirer jusqu'à présent à ma connaissance; l'angle de raccordement des liquides avec les solides, qu'ils ne mouillent pas, est obtenu par des équations approximatives, quand on a mesuré préalablement les constantes qui y figurent.

» Les équations approximatives les plus commodes, celles dont Desains a fait usage (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. LI), sont les suivantes :

$$H^2 = 2a^2(1 - \sin i), \tag{1}$$

$$q = 2a\cos\frac{i}{2} + \frac{2a^2}{3l}\,\frac{1-\sin^3\frac{i}{2}}{\cos\frac{i}{2}} - \frac{2a^2}{b}; \tag{2}$$

et si l'on suppose, par exemple, que le liquide est le mercure et le solide le verre, dans les équations (1) et (2) H désigne la dépression du mercure dans un vase large auprès d'une lame de verre plane et verticale, a^2 est la

constante capillaire (inconnue), i l'angle cherché du raccordement, q la plus grande épaisseur d'une large goutte de mercure posée sur une plaque de verre horizontale, l le rayon de la base de la goutte, enfin b le rayon de courbure au sommet de la goutte.

» On néglige le terme très petit $-\frac{2a^2}{b}$, à cause de la largeur de la goutte, et l'on a la suivante :

$$q = 2a\cos\frac{i}{2} + \frac{2a^2}{3l}\,\frac{1-\sin^3\frac{i}{2}}{\cos\frac{i}{2}}. \tag{3}$$

» On réduit d'abord le second membre de l'équation (3) à son premier terme, et l'on calcule ainsi a^2 et i. On obtient ensuite une approximation plus grande, en tenant compte du second terme de l'équation (3).

» En opérant par une autre voie, qui permet d'accroître l'approximation, j'ai obtenu, entre a^2 et i, l'équation

$$\cos i + \frac{\sin i}{2l}(q - z') = \frac{q - z'}{2a^2}\left(q + z' - \frac{a^2}{L}\right) + \frac{2(q - z')}{b}, \tag{4}$$

qui se réduit évidemment, dans le cas d'une large goutte, à

$$\cos i + \frac{\sin i}{2l}(q - z') = \frac{q - z'}{2a^2}\left(q + z' - \frac{a^2}{L}\right), \tag{5}$$

où la signification des i, a^2, q est la même que précédemment; L est le plus grand rayon de la goutte et z' la distance du plan qui contient la plus grande circonférence (de rayon L) au plan tangent au sommet de la goutte.

» En posant, pour abréger, $q + z' = P$, $\frac{H^2}{2l} = Q$, $\frac{1}{l} + \frac{1}{L} = r$, nous trouverons comme solutions des équations (1) et (5)

$$\sin i = \frac{2a^2 - H^2}{2a^2},$$

$$a^2 = \frac{P+Q}{r} + \frac{2H^2}{(q-z')^2 r^2} \mp \frac{H}{(q-z')r}\sqrt{-H^2 + \frac{4H^2}{(q-z')^2 r^2} + 4\frac{P+Q}{r}};$$

le signe — convient seul au problème.

» Mais il ne suffisait pas d'obtenir une nouvelle équation approximative, il fallait aussi tâcher de mesurer directement l'angle i; c'est ce que j'ai fait.

» Voici l'appareil très simple que j'ai adopté. L'axe optique de la lunette d'un cathétomètre étant en coïncidence avec son axe géométrique, on fixe concentriquement sur le tube de cette lunette un cercle divisé : la lunette dans son mouvement autour de son axe entraîne ce cercle, qui se meut devant une aiguille verticale fixe, qui indique l'angle dont la lunette a tourné. La vérification directe, obtenue en mesurant des angles connus d'avance tracés sur une feuille de papier, a montré que l'appareil fonctionnait bien.

» Voici comment on opère pour la mesure de l'angle i. On pose devant une fenêtre un plan de glace horizontal sur lequel on dépose une goutte de mercure pur, filtré avec un tube effilé, et l'on vise cette goutte au cathétomètre, dont l'axe optique est amené dans le plan supérieur de la glace ; on fait coïncider alors le centre du réticule avec le point de raccordement du mercure et de la glace et le fil horizontal avec le plan de la glace ; après lecture, on tourne l'appareil pour faire coïncider le même fil du réticule avec la tangente de la courbe méridienne de la goutte au point de raccordement, on lit le nouvel azimut ; la différence des deux lectures est l'angle cherché i. On fait ces mêmes opérations de chaque côté de la goutte, et l'on prend la moyenne. En répétant plusieurs fois ces mesures, on arrive à une approximation satisfaisante.

» Pour bien voir les contours de la goutte de mercure, on doit opérer à la lumière diffuse en plaçant entre la goutte et la fenêtre une feuille de papier blanc transparent.

» Voici un Tableau comparatif des mesures de l'angle i, effectuées directement [1] par l'appareil décrit et indirectement par les équations (1), (3) et (1), (5) pour lesquelles j'ai mesuré l, L, q, z'.

» La température moyenne de ces six mesures était de 17°.

Rayon de la base de la goutte.	Valeurs de i calculées d'après les équations (1) et (3).	Valeurs de i calculées d'après les équations (1) et (5).	Valeurs de i mesurées directement.	Obs. — Calc. Équations (1), (3).	Obs. — Calc. Équations (1), (5).
mm 6,20	33°. 9′	36°. 3′	37°.15′	+4°. 6′	+1°.12′
8,25	38.40	37.56	37.42	−0.58	−0.14
10,47	38.41	39. 2	38.52	+0.11	−0.10
13,32	40.25	40.37	40.30	+0. 5	−0. 7
13,57	37.59	37.15	37.12	−0.47	−0. 3
18,32	40.59	40.15	40	−0.59	−0.15

» On voit, d'après les deux dernières colonnes de ce Tableau, que les équations (1) et (5) proposées ci-dessus pour la détermination de l'angle de raccordement i représentent beaucoup mieux les observations que les équations (1) et (3) adoptées jusqu'ici. »

---

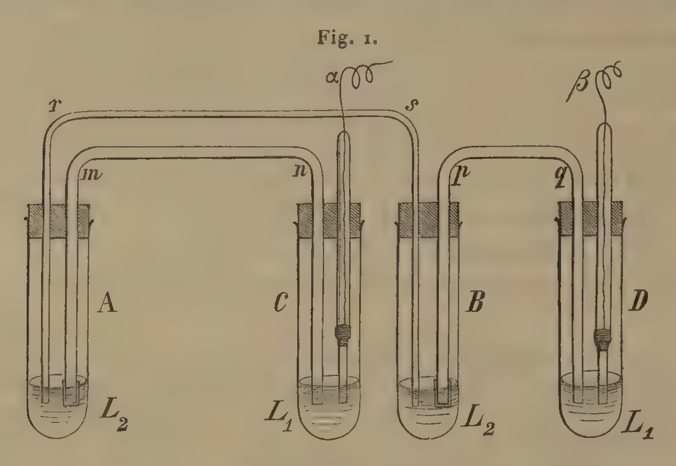
[1] Le travail a été exécuté au laboratoire de M. Cornu à l'École Polytechnique.

ÉLECTRICITÉ. — *Sur les phénomènes thermo-électriques au contact de deux électrolytes.* Note de M. **Henri Bagard**, présentée par M. Mascart.

« Dans une Note précédente ([1]), j'ai indiqué que la marche d'un couple thermo-électrique formé par un amalgame et un électrolyte n'est pas uniforme. Depuis, j'ai retrouvé le même fait dans le cas de couples constitués par deux électrolytes.

» J'ai adopté, pour un élément composé des deux liquides L_1 et L_2, la disposition suivante qui est représentée par la *fig.* 1 : le liquide L_1 remplit deux siphons *mn* et *pq* dont les branches *m* et *p*, fermées par un dia-

Fig. 1.



phragme en parchemin végétal, plongent respectivement dans les tubes à réaction A et B contenant le liquide L_2 ainsi que le siphon *rs* qui les met en communication; les branches *n* et *q*, ouvertes, communiquent avec le liquide L_1 des tubes C et D dans lesquels plongent deux électrodes α et β. Les tubes B, C, D sont maintenus dans la glace fondante, tandis que le tube A est porté à différentes températures. Les liquides L_1 et L_2 ont été préalablement bouillis et, dans le tube A, L_2 est protégé contre l'évaporation par une couche de paraffine.

» Dans chacune de mes expériences, j'ai employé dix éléments réunis en tension; à cet effet, le siphon *mn* d'un élément communique avec le

([1]) *Comptes rendus*, séance du 14 décembre 1891.

siphon *pq* du suivant par l'intermédiaire d'un tube à réaction contenant le liquide L_1.

» Dans une première expérience, L_1 est une solution renfermant 115gr de sulfate de zinc pour 100gr d'eau distillée, et L_2 une solution d'acide sulfurique au $\frac{1}{1000}$ en poids; les électrodes α et β sont deux tiges de zinc amalgamé. Les dix tubes A sont d'abord placés dans la glace fondante; on observe, dans ces conditions, une force électromotrice ε n'atteignant pas $\frac{1}{1000}$ de daniell, due à ce que les deux électrodes ne sont pas identiques. Les tubes A sont alors disposés au sein d'une grande masse d'eau contenue dans un bain-marie et constamment agitée. On chauffe, puis on éteint le feu et l'on observe la force électromotrice lorsque la température a atteint son maximum. On opère ainsi successivement à des températures croissantes; puis, à titre de contrôle, on refroidit ensuite, en substituant de l'eau froide à l'eau chaude du bain-marie.

» La force électromotrice des dix éléments en tension ainsi mesurée, exprimée en $\frac{1}{10000}$ de daniell et corrigée de la force électromotrice initiale ε, est inscrite dans le Tableau suivant en dessous de la température correspondante des contacts A; le sulfate de zinc froid est à l'extérieur le pôle positif.

t................	16°,6	41°,9	62°,9	76°,6	54°,9	37°,7	25°,5
$E_0^t(L_1, L_2)$.......	48	150	325	545	233	122	62

» En portant en abscisses les températures et en ordonnées les forces électromotrices, on obtient la courbe (1), (*fig.* 2), qui affecte une forme parabolique.

» Voici, en second lieu, les résultats d'une expérience dans laquelle le liquide L_1 est le même que précédemment, tandis que L_2 est une solution de 30gr de sulfate de cuivre pour 100gr d'eau distillée. Le sulfate de zinc chaud est d'abord le pôle positif à l'extérieur.

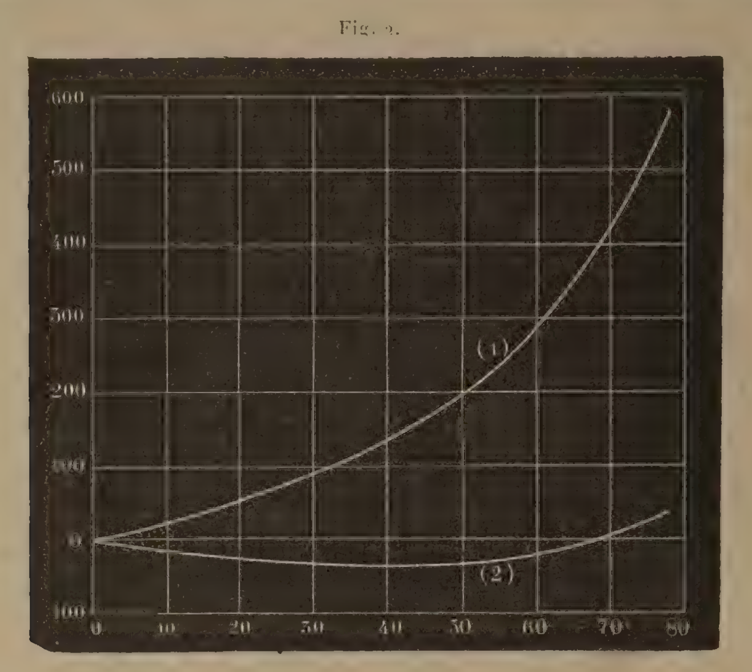
t..................	18°,3	38°,9	58°,5	74°,3	44°,7	29°,3
$E_0^t(L_1, L_2)$..........	-25	-31	-21	$+22$	-30	-31

» La courbe (2), (*fig.* 2), représente la marche de ce couple; on voit que la valeur absolue de la force électro-motrice croît d'abord, puis passe par un maximum vers 40°, et s'annule pour croître ensuite de nouveau, l'inversion ayant lieu vers 70°.

» Il résulte de ce qui précède que les phénomènes thermo-électriques

au contact de deux électrolytes présentent une marche analogue à celle qui a été observée pour la plupart des couples bi-métalliques. Dans le second

Fig. 2.



cas cité, en particulier, on observe une inversion entre des limites de température très rapprochées ([1]). »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Addition à la loi de la position des centres nerveux*. Note de M. **Alexis Julien**, présentée par M. A. Milne-Edwards.

« Le 6 avril 1891 j'ai présenté à l'Académie, sur la *loi de la position des centres nerveux*, une Note, dont voici le résumé :

« Les principaux centres nerveux peuvent être réduits à trois types bien » distincts : ventral, dorso-ventral et dorsal. Chez les Rayonnés ils sont » *ventraux* comme les principaux organes sensoriels et locomoteurs; chez » les Annelés et les Mollusques ils sont *dorsaux* comme les principaux

---

([1]) Ce travail a été exécuté au laboratoire de Physique de la Faculté des Sciences de Nancy.

» organes sensoriels, et *ventraux* comme les principaux organes locomo-
» teurs; chez les Vertébrés ils sont *dorsaux* comme les principaux organes
» sensoriels et locomoteurs. *Il y a* donc *un rapport constant entre la position
» des principaux centres nerveux et celle des principaux organes sensoriels et
» locomoteurs.* »

» Or, de la comparaison des faits ci-dessus énumérés, il ressort clairement que les principaux centres nerveux sont toujours situés du même côté que les principaux organes sensoriels et locomoteurs, c'est-à-dire que le rapport existant entre la position des centres nerveux et celle des organes sensoriels et locomoteurs est à la fois constant *et direct.* Je propose donc d'introduire ces deux derniers mots dans ma première formule et de la compléter ainsi : *il y a un rapport constant* et direct *entre la position des principaux centres nerveux et celle des principaux organes sensoriels et locomoteurs.*

» J'ajouterai encore que *cette loi est vraie pour le Règne Animal tout entier :* car elle s'applique aussi aux Animaux, dont les centres nerveux, disséminés ou mal concentrés, ne sauraient se rattacher à aucun des trois types nettement définis (ventral, dorso-ventral et dorsal), sur lesquels j'ai établi ma démonstration. »

MINÉRALOGIE. — *Analyse d'une argile chromifère du Brésil.* Note de M. A. **Terreil**, présentée par M. Daubrée.

« Une très petite quantité de cette curieuse argile m'a été remise par M. Adolphe Brezet qui l'a trouvée au Tocantins au-dessus des chutes d'Alcobaços, près Cametà, au Brésil.

» Cette argile est d'un vert malachite, coloration due à du chrome; elle a l'aspect cireux; elle est très tendre et happe à la langue; elle se délite complètement dans l'eau en poudre verte; elle est très hydratée, et au chalumeau elle fond facilement en un émail de couleur chair; il paraît évident que, pendant cette fusion, l'oxyde vert du chrome se transforme en oxyde rouge ou rose, comme il en existe dans le rubis.

» Les bases qui entrent dans la composition de cette argile sont : l'alumine, le sesquioxyde de chrome, le peroxyde de fer, la chaux et la magnésie. Le peu de matière mis à ma disposition m'a empêché d'y constater la présence des alcalis et de les doser.

» Dans les dosages quantitatifs j'ai opéré la séparation de l'alumine, de l'oxyde de chrome et de l'oxyde de fer de la manière suivante : la matière

a été attaquée par de la potasse fondue, au creuset d'argent, et traitée à la manière ordinaire pour en séparer la silice; la liqueur acide provenant de cette séparation, et contenant toutes les bases, a été portée à l'ébullition avec un peu d'alcool pour ramener tout le chrome à l'état de sesquioxyde, puis précipitée par de l'ammoniaque. J'ai recueilli ainsi et pesé ensemble les trois bases qui ont été de nouveau attaquées par de la potasse et un peu d'azotate de potasse; le produit de cette dernière attaque a été repris par l'eau et tout est rentré en dissolution, à l'exception de l'oxyde de fer que j'ai recueilli. Après cette séparation, j'ai ajouté un léger excès d'azotate d'ammoniaque à la liqueur alcaline que j'ai maintenue presque à l'ébullition, tant qu'il y a eu dégagement d'ammoniaque et jusqu'à ce qu'elle devînt tout à fait neutre au papier de tournesol. Dans ces conditions toute l'alumine s'est précipitée et le chrome, resté seul en dissolution à l'état de chromate de potasse, a été précipité par l'azotate de mercure sous la forme de chromate de mercure, qui, une fois calciné, a laissé du sesquioxyde de chrome pur.

» Voici la composition que j'ai trouvée à cette argile :

Silice	46,20
Alumine	18,18
Oxyde de chrome	1,69
Oxyde de fer	0,92
Chaux	1,23
Magnésie	3,94
Eau	26,64
Total	98,80

» Il résulte de cette analyse, ainsi que des propriétés physiques de cette argile, que celle-ci peut être considérée comme une argile smectique contenant une certaine quantité d'oxyde de chrome. »

HYDROLOGIE. — *Sur les eaux et les vases des lacs d'Aiguebelette, de Paladru, de Nantua et de Sylans.* Note de MM. **L. Duparc** et **A. Delebecque**, présentée par M. Daubrée.

« Après les eaux du lac d'Annecy ([1]), nous avons analysé celles des lacs d'Aiguebelette, de Paladru, de Nantua et de Sylans, dont la description topographique a déjà été donnée ([2]).

([1]) *Comptes rendus*, t. CXIV, p. 248; 1892.
([2]) *Ibid.*, t. CXIV, p. 32; 1892.

» Les eaux ont été prises au milieu des lacs, à peu près à égale distance de la surface et du fond. Les eaux des affluents ont été étudiées également.

» Voici les résultats obtenus :

Lac d'Aiguebelette (26 août 1891).

Résidu sec : $0^{gr},1549$ par litre.

SiO^2	$\overset{gr}{0},0055$
CaO	$0,0708 = \overset{gr}{0},1264\ CaCO^3$
MgO	$0,0061 = 0,0130\ MgCO^3$
SO^4H^2	traces
Cl	traces (0,0005 au maximum).

Quantité totale de matières dissoutes contenues dans le lac : $25\,799\,369^{kg}$.

Affluents (août) : $0^{gr},1632$ à $0^{gr},2546$.

Lac de Paladru (5 août 1891).

Résidu sec : $0^{gr},1682$ par litre.

SiO^2	$\overset{gr}{0},0042$
CaO	$0,0845 = \overset{gr}{0},1509\ CaCO^3$
MgO	$0,002 = 0,004\ MgCO^3$
Cl	traces — Na^2O traces

Pas d'acide sulfurique.

Quantité de matières dissoutes contenues dans le lac : $16\,348\,535^{kg}$.

Affluents (août) : $0^{gr},1722$ à $0^{gr},2766$.

Lac de Nantua (25 février 1892).

Résidu sec : $0^{gr},1810$ par litre.

SiO^2	$\overset{gr}{0},0032$
CaO	$0,0875 = \overset{gr}{0},1545\ CaCO^3$
MgO	$0,0071 = 0,0149\ MgCO^3$
SO^3	$0,0042 = 0,0071\ CaSO^4$
Cl (par estimation)	0,0001

Quantité de matières dissoutes contenues dans le lac : $7\,254\,118^{kg}$.

Affluents (février) : $0^{gr},1644$ à $0^{gr},1762$.

Lac de Sylans (13 mars 1892).

Résidu sec : $0^{gr},1750$.

SiO^2	$0^{gr},0015$
CaO	$0,1710 = 0^{gr},1526$ $CaCO^3$
MgO	$0,0052 = 0,0109$ $MgCO^3$
SO^4	$0,0021 = 0,003$ $CaSO^4$
Cl	traces

Quantité de matières dissoutes contenues dans le lac : $835\,082^{kg}$.
Affluents (mars) : $0^{gr},162$ à $0^{gr},195$.

» Il reste à étudier si, comme pour les lacs Léman et d'Annecy, la composition des eaux est constante. Il paraît probable, d'après le rapport du débit des affluents au volume du lac, qu'elle varie extrêmement peu.

» Si l'on compare les eaux de ces lacs avec celles de leurs affluents, si l'on tient compte, d'autre part, d'après les expériences faites sur la Meuse, sur l'Arve ([1]) et sur les affluents du lac d'Annecy, que l'eau des rivières est plus chargée en hiver qu'en été, il semble que les eaux des lacs de Paladru et d'Aiguebelette doivent être moins riches que celles de leurs affluents prises dans leur composition moyenne, résultat analogue à celui trouvé pour le lac d'Annecy, que le contraire a lieu pour le lac de Nantua et que, pour le lac de Sylans, il y a à peu près équivalence. Nous avons admis ([1]) que l'appauvrissement des eaux des affluents, quand elles pénètrent dans les lacs, était dû principalement à une décalcification par la vie organique. Or cette vie existe dans les lacs de Nantua et de Sylans aussi bien que dans les autres lacs et contribue à appauvrir les eaux qui s'y jettent; mais il est possible que l'évaporation, qui paraît être très active dans certaines vallées du Jura, compense, et même au delà, par la concentration qu'elle produit, les effets de la vie organique.

» Nous avons analysé aussi un grand nombre d'échantillons des vases de ces lacs, avec la collaboration assidue de MM. E. Ritter et J. Jequier.

» La silice, les silicates et le carbonate de chaux représentent au moins les 90 pour 100 des éléments constitutifs de ces vases. Le fer, l'alumine, ainsi que la magnésie s'y trouvent dans la proportion de 1 à 5 pour 100. Les pertes (eau et matières organiques) varient de 2 à 7 pour 100.

([1]) *Comptes rendus,* t. CXIII, p. 235; 1891.
([1]) *Ibid.*, t. CXIV, p. 248; 1892.

» Les vases du lac de Paladru renferment de 7,15 à 27,15 pour 100 de résidu insoluble (silice et silicates); celles du lac de Nantua de 6,90 à 33,80 pour 100; celles du lac de Sylans de 8,35 à 24,20 pour 100; celles du lac d'Aiguebelette de 31,30 à 76,95 pour 100. »

M. **J.-E. Estienne** adresse une Note relative au nombre des nombres premiers inférieurs à une limite donnée.

Sa formule suppose connus tous les nombres premiers inférieurs à une limite p_n; il en déduit le nombre des nombres premiers inférieurs à p_{n+1}^2, p_{n+1} désignant le nombre premier supérieur à p_n. En supposant $p_n = 97$, la formule indique 1252 nombres premiers inférieurs à 10 201.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 4 heures et demie. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 21 mars 1892.

(*Suite.*)

Anuario del Observatorio de la Plata. Buenos-Aires, Jacobo Peuser, 1892; in-16.

Іован Ђак ІЕПАН ВИОТРАфСКИ ЗАПИС М. Б. Мидиђевиђа, у Веограду, 1891; in-16.

Memoria de la Facultad de Medicina de Zaragoza. Curso de 1889-90. Zaragoza, 1891; in-8°.

Dare de seama a serviciului chirurgical din spitalul central al armatei romane pe anul 1890 *de Dul* A. Demosten. Bucuresci, 1891; in-8°. (Présenté par M. le baron Larrey.)

El paramillo de Supallata, por German Ave Lallemant, ingeniore de minas. Buenos-Aires, 1890; broch. gr. in-8°.

L. A. Ferrai. — *Il desitu urbis Mediolanensis e la chiesa Ambrosiana nel secolo X.* Roma, Forzani, 1892; broch. in-8°.

R. Osservatorio astronomico di Brera in Milano. Osservazioni meteorologiche eseguite nell' anno 1891 *col riassunto composto sulle medesime,* da E. Pini; broch. in-4°.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 28 MARS 1892.

Annales du Bureau central météorologique de France, publiées par M. E. Mascart; année 1890. — II. *Observations.* — III. *Pluies en France.* Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892; 2 vol. in-4°. (Présenté par M. Mascart.)

Œuvres de Lavoisier, tome V, publiées par les soins du Ministre de l'Instruction publique. Paris, Imprimerie nationale, 1892; 1 vol. in-4°. (Présenté par M. Troost.)

L'année scientifique et industrielle, par Louis Figuier, année 1891. Paris, Hachette, 1892; 1 vol. in-16. (Présenté par M. Bouquet de la Grye.)

Exposition universelle internationale de 1889 *à Paris. — Rapports du Jury international publiés sous la direction de M.* Alfred Picard. *Groupe de l'économie sociale.* 1re Partie, 2e fascicule. — Classe 75 : *Viticulture,* rapport de M. Georges Couanon. Paris, Imprimerie nationale; 1891. 3 fasc. in-4°.

Bulletin de la Société astronomique de France, 5e année, 1891. Paris, 1891; gr. in-8°.

Mémoires de la Société zoologique de France pour l'année 1891. T. IV, 5e et dernière Partie. Paris, 1891-92; in-8°.

Notice sur les travaux scientifiques de M. Alfred Potier, Ingénieur en chef des Mines, Professeur de Physique à l'École Polytechnique.

Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard, XXIIe vol. Montbéliard, 1891; gr. in-8°.

Études sur les formules d'interpolation, par R. Radau. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1891; in-8°

Ministère des Travaux publics. — Répertoire graphique définissant les emplacements et altitudes des repères; 2e livraison : *Opérations effectuées pendant les campagnes de* 1887 *et* 1888. Paris, Marchadier, 1891; in-4°.

Le climat de Rio de Janeiro, par L. Cruls, Directeur de l'Observatoire de Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1892; in-4°.

Un Papagallo delatore, farsa di Fernando Triscorina. Carrara, 1891; in-18.

Register of the University of California 1891-92; in-12.